

## ОБ ОЦЕНКЕ СРОКОВ ДОСТИЖИМОСТИ ЦЕЛЕЙ ИТ-ПРОЕКТОВ

© 2021 Ю. П. Преображенский, О. Н. Чопоров, Е. Ружицкий

*Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)  
Воронежский государственный технический университет (Воронеж, Россия)  
Панъевропейский университет (Братислава, Словакия)*

*В данной статье рассматривается проблема оценки сроков достижимости целей ИТ-проектов. Проведен анализ применения представленной модели.*

*Ключевые слова: управление, ИТ-проект, ресурс, цель.*

В настоящее время существует множество различных инструментальных средств для расчета сроков и трудозатрат на выполнение проектов. В первую очередь, это инструменты проектных руководителей, основанные на классических моделях и методах управления проектами, как PMBoK, PRINCE2, PMI, IPMA.

К таким коммерчески известным инструментам относятся Primavera Project Planer, Microsoft Project и др. Эти инструменты содержат в себе средства PERT-анализа, построения диаграмм Ганта, расчета критического пути, а также способны решать задачи балансировки нагрузки, распределения ресурсов и управления стоимостью проекта, портфеля проекта и программами [1, 2].

Однако, эти инструменты имеют существенные ограничения для применения в университетских ИТ-проектах, что связано, прежде всего, с необходимостью обладания необходимым уровнем квалификации в управлении организационными процессами [3, 4].

Классические инструментальные средства на этапе планирования требуют описания всех работ, важных для достижения проектных целей.

Молодые команды, сформированные в университетской среде, предпочитают классическим моделям жизненного цикла создания ИТ-продуктов современные модели и методологии, связанные с «гибкими» мето-

дами разработки, не отличающимися формализмом.

Вышеперечисленные обстоятельства делают актуальной задачу создания инструмента для молодых университетских команд, начавших реализацию своих проектов в неформальной форме и еще не способных к осознанию необходимости планирования проекта [5, 6].

Именно для такого случая подходят модели оценки сроков достижимости целей ИТ-проектов, которые можно успешно использовать как теоретическую основу для создания инструментальных средств оценки сроков проектов на базе агентных имитационных моделей [7, 8].

В основу данного инструментального средства положены соответствующие модели. Их суть состоит в моделировании стратегии назначения исполнителей на работы и оценки сроков выполнения работы в соответствии с определенной стратегией. Реализация моделей выполнена в среде агентного имитационного моделирования NetLogo.

В настоящее время этот инструмент находится в развитии и позиционируется как среда агентного моделирования природных и социальных явлений. Среда позволяет моделировать независимое поведение тысяч агентов, что дает возможность исследовать связь между поведением модели на микроуровне и макроуровне. Программирование агентов осуществляется на диалекте языка Logo.

Наличие прикладного интерфейса программиста (API) позволяет интегрировать модели NetLogo во внешние приложения. В реализованной модели поведение агента задают правила, основанные на правилах, заданных сетью Петри.

Выбор данного средства, не являющегося средой для моделирования сетей Петри,

---

Преображенский Юрий Петрович – Воронежский институт высоких технологий, канд. техн. наук, профессор, Petrovich@vvt.ru.

Чопоров Олег Николаевич – Воронежский государственный технический университет, профессор, choporov\_oleg@mail.ru

Ружицкий Евгений – Панъевропейский университет, канд. техн. наук, доцент, rush\_evg\_br53@yandex.ru.

был сделан с целью проверки гипотезы о соизмеримости затрат среднего программиста по переводу в программный код моделей, выполненных в виде сетей Петри, с моделями, выполненными в виде UML-диаграмм.

Для проверки данной гипотезы были взяты два выпускника ВИБТ-АНОО ВО образовательно-квалификационного уровня «бакалавр», успешно поступившие на первый курс магистратуры.

Оба студента ранее не имели практического опыта моделирования сетями Петри и тем более переноса подобных моделей в программный код, но в то же время оба достаточно владели аппаратом моделирования UML и программированием. Каждому выпускнику, независимо друг от друга, была поставлена задача построить агентную имитационную модель, но в качестве исходных материалов одному были выданы модели на базе сетей Петри, а второму – UML-диаграммы.

В обоих случаях задача была решена приблизительно за равное время. Для целей моделирования были заданы 4 типа агентов – студенты, бакалавры, магистры и аспиранты. Каждый агент характеризуется кортежем случайных чисел на интервале  $[0,1]$ , где каждое число условно соответствует уровню профессиональной компетенции в рамках 15 областей знаний по программной инженерии в соответствии со стандартом SWEBoKv3. На этапе настройки начальных условий модели для каждого типа агентов студенты получают характеристику для каждой из компетенций на интервале  $[0; 1]$ . Закон распределения для уровня компетенции – равномерный. Количество агентов каждого типа может задаваться произвольно. Для моделирования пассивных элементов модели в среде NetLogo существует понятие «патч» (англ. patch – клочок, лоскут), что метафорически можно представить в виде участка территории, на которой в настоящее время находится агент.

Данный «патч» можно наделять собственным набором свойств, которые могут изменяться по определенным законам в результате взаимодействия с агентом. В предложенной модели таким пассивным элементом является единичная работа по проекту, которая характеризуется перечнем необходимых компетенций для ее выполнения, что

можно представить в виде кортежа чисел, заданных в диапазоне  $[0;1]$ .

Например, задача разработки теста для проверки программного модуля, делающего расчет корней полинома, может быть задана в виде следующего кортежа:

$\langle 0,5;0;0,2;0,75;0,5;0,25;0;0;0,1;1,0 \rangle$ .

Это означает, что агент, работающий над данной задачей, должен иметь преимущественные навыки в области математики и тестирования, и может не иметь никаких навыков в области управления, экономики и по другим, не важным для этой задачи дисциплинам. Такие кортежи несложно разработать для всех типовых задач, встречающихся в ИТ-проекте, применяя метод парных сравнений.

Встречаясь с таким пассивным элементом, агент приступает к «реализации задачи», что фактически реализуется уменьшением текущих значений характеристик задачи-патча на величину собственной компетенции за один интервал модельного времени. Задача считается выполненной, если все ее характеристики обращаются в ноль. Среда моделирования позволяет осуществить моделирование следующих сценариев:

1. Когда для каждого агента определяется свой набор задач.

2. Когда агенты могут «помогать» друг другу, выполняя одну задачу совместно.

В общем виде моделирование работы над проектом множества агентов происходит следующим образом: каждый агент случайно перемещается по «полю» в поисках первой попавшейся задачи, а обнаружив ее, принимается за ее решение.

При приближении к окончанию проекта начинают появляться свободные агенты, которые могут помогать другим агентам, еще не завершившим свои задачи, что вполне соответствует положению дел в реальных проектах. Для целей планирования и управления ходом работ спроектирована база данных, ER-диаграмма которой представлена на рис. 1. Отсюда же можно взять информацию о плановой привязке исполнителя к работе и отношениям следования между работами. В этом случае меняется принцип поведения агента, он уже не двигается хаотично в поиске свободной работы, а продолжает «движение» только по цепочке связанных «патчей» – моделирующих связанные работы.

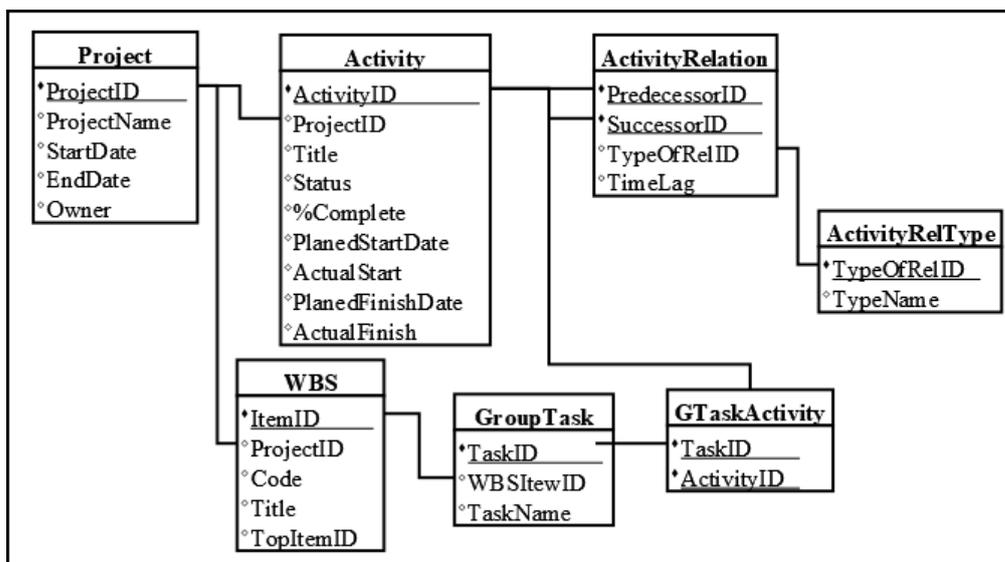


Рисунок. ER-диаграмма, включающая в себя проектные работы Web-портала

Инструментальное средство оценки сроков выполнения нашло свое применение при оценке планирования работ проекта «Распознавание объекта по отпечаткам пальцев». Первый спринт был спланирован командой проекта «Распознавание объекта по отпечаткам пальцев» самостоятельно, без влияния наблюдателей и использования каких-либо инструментальных средств. При планировании спринта данная команда использовала следующие допущения: количество решаемых задач – 28, в целом на задачу планировалось 4 часа, еще 2 рабочих дня резервировалось для завершения спринта и документирования. Итого на спринт было запланировано 16 рабочих дней. Команда уложились в календарные сроки первого спринта, хотя очевидно это было сделано за счет ненормированной длительности рабочего дня [9, 10].

Столь высокие результаты объясняются наличием практического опыта у ведущих специалистов данного проекта, который они получили в промежутке между учебой в «ВИИТ-АНОО ВО». В планировании второго спринта командой был использован аналогичный подход с оценкой длительности спринта в 17 рабочих дня.

Однако в этом случае планируемая длительность верифицировалась другими методами, в том числе с помощью представленного в работе инструментального средства агентного имитационного моделирования. В рамках планирования данного спринта была определена 31 задача. Согласно имеющегося у команды опыта, который подтвердился при реализации первого спринта, каждая задача в среднем включает в себя 8 элемен-

тарных действий, связанных с ее решением: 2 по проектированию, 3 по кодированию, 4 по тестированию и 1 по документированию.

Таким образом, с учетом общепроектных задач было сделано допущение, что для реализации данного спринта потребуется 252 элементарные работы.

Результаты моделирования работы команды с помощью предложенного инструмента дали результат реализации спринта за 163,13 рабочих часа, при стандартном отклонении в 6,6 часа. Что составляет 20,3 стандартных 8 часовых рабочих дня. По факту команда уложилась в запланированные 17 дней, но это было достигнуто путем работы коллектива в авральном режиме, более 10 часов в сутки. После окончания спринта команде потребовалась неделя на восстановление сил.

В настоящее время инструмент используется командой для оценки длительностей очередных спринтов. Здесь можно констатировать факт, что разработанный инструмент дал наиболее близкий к фактическому результат. Однако следует заметить, что основной эффект инструмента лежит не столько в точности получаемых оценок, но в стимулировании у команды развития навыков процесса планирования [11, 12].

Именно эксперименты над моделью заставляют команду уделять внимание вопросам декомпозиции общей работы на задачи и оценки их длительности, что для незрелых коллективов достаточно затруднительно сделать стандартными моделями типа диаграмм Ганта.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коробкин Д. М. Метод формирования критериальных оценок морфологических признаков технических систем / Д. М. Коробкин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 (31). – С. 23-24.
2. Рожкова Т. С. Подходы к постановке задачи оптимизации распределения ресурсов в вычислительной сети / Т. С. Рожкова, В. В. Афанасьев, И. И. Ветров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 (31). – С. 9-10.
3. Лашенов Д. П. Математическое моделирование и оптимизация сложноструктурированных объектов / Д. П. Лашенов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 (31). – С. 22-23.
4. Евсин В. А. Математическое и имитационное моделирование закрытого распределенного реестра с управляющим узлом / В. А. Евсин, С. Н. Широкова, С. П. Воробьев, В. А. Евсина // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 2 (29). – С. 27-28.
5. Шаповалов А. В. Возможности применения методов оптимизации в управлении портфелями проектов / А. В. Шаповалов, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 1 (28). – С. 32-33.
6. Воронов А. А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопасности / А. А. Воронов, И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. А. Воронов // Информация и безопасность. – 2006. – Т. 9. – № 2. – С. 8-11.
7. Львович Я. Е. Адаптивное управление марковскими процессами в конфликтной ситуации / Я. Е. Львович, Ю. П. Преображенский, Р. Ю. Паневин // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2008. – Т. 4. – № 11. – С. 170-171.
8. Преображенский Ю. П. Проблемы управления в производственных организациях / Ю. П. Преображенский // В сборнике: Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления. Материалы XIII международной научно-практической конференции. Под редакцией Ю. В. Вертаковой. – 2018. – С. 208-211.
9. Преображенский А. П. Возможности обеспечения развития предприятий / А. П. Преображенский // В мире научных открытий. – 2015. – № 10 (70). – С. 196-201.
10. Землянухина Н. С. О применении информационных технологий в менеджменте / Н. С. Землянухина // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 106-107.
11. Львович И. Я. Использование информационных технологий в менеджменте / И. Я. Львович, А. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // В книге: Инновационная экономика и менеджмент в современном мире. Одесса, 2019. – С. 49-60.
12. Свиридов В. И. Лингвистическое обеспечение автоматизированных систем управления и взаимодействие пользователя с компьютером / В. И. Свиридов, Е. И. Чопорова, Е. В. Свиридова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 1 (24). – С. 430-438.

## ON THE ASSESSMENT OF THE TERMS OF ACHIEVEMENT OF THE OBJECTIVES OF IT PROJECTS

© 2020 Yu. P. Preobrazhenskiy, O. N. Choporov, E. Ruzhicky

*Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)*

*Voronezh State Technical University (Voronezh, Russia)*

*Pan-European University (Bratislava, Slovakia)*

*This paper discusses the problem of assessing the timing of the attainability of the goals of IT projects. The analysis of the application of the presented model is carried out.*

*Keywords: management, IT project, resource, goal.*